

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-023170

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/004  
G11B 27/00

(21)Application number : 11-192591

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.07.1999

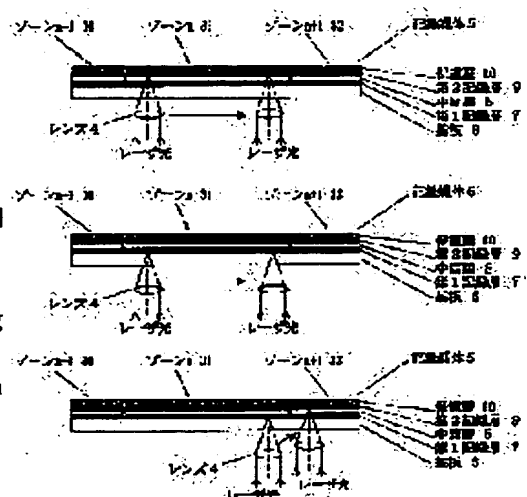
(72)Inventor : TODA TAKESHI  
KUREBAYASHI MASAOKI

## (54) METHOD FOR RECORDING INFORMATION IN MULTILAYER STRUCTURE RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent recorded information of a recording layer from being broken and restrict the change only to a constant change in quantity of light passing a plurality of recording layers, by recording information oppositely on the basis of a direction of incidence of a laser light to the plurality of recording layers where the laser light sequentially reaches and which are arranged three dimensionally.

**SOLUTION:** An actuator is controlled by a servo driving circuit, and a light spot is moved from a second recording layer 9 to a first recording layer 7. Moreover, the light spot is moved to a start position of a zone n31 of the first recording layer 7, when recording is started and it is carried out up to an end position of the zone n31 of the first recording layer 7. Then, the light spot is moved to a zone (n+1)32 and, a rotational frequency of a spindle is controlled by a spindle driving circuit to move a focal position. The light spot is moved from the first recording layer 7 to the second recording layer 9, and the recording is started again from a start position of the zone (n+1)32 of the second recording layer 9. Information is thus recorded from the second recording layer 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-23170

(P2001-23170A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/004  
27/00

識別記号

F I

G 1 1 B 7/004  
27/00

テーマコード(参考)

C 5 D 0 9 0  
5 D 1 1 0  
D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-192591

(22) 出願日 平成11年7月7日 (1999.7.7)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 戸田 剛

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72) 発明者 樽林 正明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

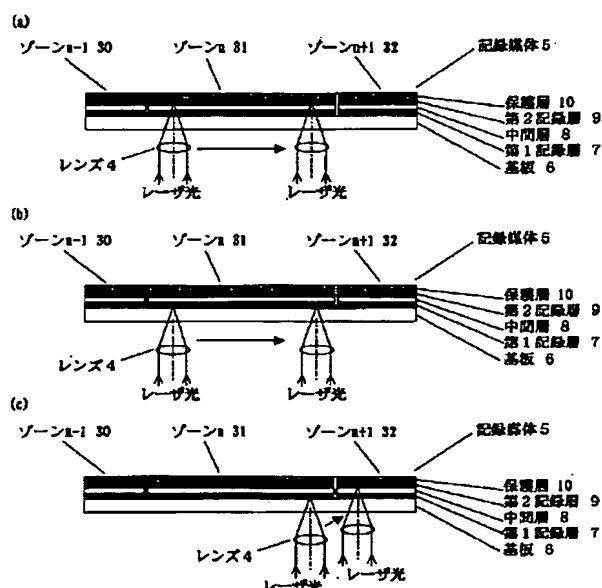
(54) 【発明の名称】 多層構造記録媒体における情報記録方法

(57) 【要約】

【課題】 情報が記録されることにより、記録された記録層をレーザ光が通過する時の散乱および吸収によるレーザ光の大きな光量変動や既に記録された記録層の情報が破壊される等の問題があった。

【解決手段】 レーザ光が入射される方向を基準に、レーザ光が順次到達する立体的に複数配置される情報の記録層とは逆に情報を記録することによって、レーザ光が通過する記録層の記録情報が破壊されることなく、かつ、複数の記録層を通過することによる一定の光量変化だけによる変動にすることができるようにしたものである。

図3



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発振したレーザ光を情報記録媒体に照射して、当該情報記録媒体上の記録エリアに、情報の未記録部分とは物性的に異なる記録部分を形成して情報を蓄積する記録媒体で、情報が蓄積される記録層が立体的に複数配置される多層構造を具備し、各記録層の平面内の記録エリアが細分化された記録媒体に情報を記録する記録方法において、前記各記録層の平面内の細分化されたある記録エリアに情報を記録し、前記各記録層の記録エリアがすべて記録された状態から次の各記録層の平面内の細分化された記録エリアに情報を記録し、立体的に複数配置される記録層に順次情報を記録することを特徴とする多層構造記録媒体における情報記録方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の情報記録方法で、一度だけ情報を記録できる記録媒体に記録する情報記録方法において、レーザ光が入射される方向を基準に、レーザ光が順次到達する立体的に複数配置される情報の記録層とは逆に情報を記録することを特徴とする多層構造記録媒体における情報記録方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の情報記録方法で、情報を記録することによって散乱および吸収等によりレーザ光量が大きく変化する記録媒体に情報を記録する情報記録方法において、レーザ光が入射される方向を基準に、レーザ光が順次到達する立体的に複数配置される情報の記録層とは逆に情報を記録することを特徴とする多層構造記録媒体における情報記録方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の情報記録方法で、平面内の記録エリアが細分化された記録媒体が M-CLV(Modified Constant Linear Velocity)方式で回転制御される情報記録方法において、各記録層の平面内の細分化されたある記録エリアに情報を記録し、前記各記録層の記録エリアがすべて記録された状態から次の各記録層の平面内の細分化された記録エリアに情報を記録する場合、記録媒体の回転数のみを制御することを特徴とする多層構造記録媒体における情報記録方法。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の情報記録方法で、情報を記録した順番等を記録媒体の所定のエリアに、記録することを特徴とする多層構造記録媒体における情報記録方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の情報記録方法で、多層構造記録媒体の各記録層の焦点位置を記録媒体の所定のエリアまたは記録情報を管理するエリアにおいて情報の記録を行なう前に、前記焦点位置をあらかじめ検出しておくことを特徴とする多層構造記録媒体における情報記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報記録媒体上に記録再生を行なう情報記録再生装置に係り、特にレーザ光記録による記録方式で情報を記録するための情報記録

方法および情報記録再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 レーザ光を利用して情報記録媒体に情報を記録、再生する技術は、既に光ディスク装置等が実用化されており、書き換え型光ディスク装置の一つの方式に、結晶と非晶質間の可逆的な状態変化を利用した相変化型光ディスクがある。これらの 2 つの状態を得るために、高いパワー（記録パワー）を照射して情報記録媒体を融点以上に加熱後、急冷することによって非晶質状態にし、前記の高いパワーと再生パワーの中間パワー（消去パワー）を照射して情報記録媒体を結晶化温度まで昇温後、徐冷することによって結晶状態となり、単一のレーザ光により重ね書きが可能となる。

【0003】 従来、前記の記録方式による情報の記録に関して、DVD Specifications for Rewritable Disc (DVD-RAM) Part 1 Physical Specifications Version 1.0 (PH-17)に記載のように、情報が記録される記録層が貼り合せられ 2 つの記録層を持ち、各記録層への記録再生は、相対する方向にレーザ光を照射する方式であり、一方の方向から記録する記録方式ではない。また、情報を読み出すための再生専用に関しては、DVD Specifications for Read-Only Disc (DVD-ROM) Part 1 Physical Specifications Version 1.0 (PH-28～PH-39)に記載のように、再生される再生層が立体的な 2 層構造において、レーザ光が入射位置に近い方から情報を読みだし、その後、レーザ光入射位置から遠い方の情報を読み出す方式である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術は、情報を記録できる方式に関して、情報が蓄積される記録層が立体的に複数配置される多層構造の記録方法について配慮されておらず、情報が記録されることにより、記録された記録層をレーザ光が通過する時の散乱および吸収によるレーザ光の大きな光量変動や既に記録された記録層の情報が破壊される等の問題があった。

【0005】 また、情報が蓄積される記録層が立体的に複数配置される多層構造でかつ記録エリアが細分化され、細分化された記録エリアに応じて記録媒体の回転制御を必要とする記録方式において、多層構造のある記録層を前記再生専用の情報読みだし方式のように情報を記録することによって、内周から外周に向けて前記記録層に情報を記録し終えた時点で、外周から内周に向けてレーザ光または記録媒体を移動させる必要があり、さらに、M-CLV(Modified Constant Linear Velocity)方式で回転制御される場合、回転数を 2 倍程度大きくする必要がある。これらの動作時間が非常に長くなるため、情報の記録再生に関わる時間がやはり長くなり、情報の転送レートが大きく低下する問題があった。

【0006】 本発明の目的は、上述の課題を解決するものであり、情報が蓄積される記録層が立体的に複数配置

される多層構造の記録方法において、情報を記録する順番について考慮することによって、レーザ光または記録媒体を移動させる時間および記録媒体の回転制御時間を抑圧する情報記録方法を提供することである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の情報記録方法は、発振したレーザ光を情報記録媒体に照射して、当該情報記録媒体上の記録エリアに、情報の未記録部分とは物性的に異なる記録部分を形成して情報を蓄積する記録媒体で、情報が蓄積される記録層が立体的に複数配置される多層構造を具備し、各記録層の平面内の記録エリアが細分化された記録媒体に情報を記録する記録方法において、情報を記録することによって散乱および吸収等によりレーザ光量が大きく変化する記録媒体に情報を記録する場合、レーザ光が入射される方向を基準に、レーザ光が順次到達する立体的に複数配置される情報の記録層とは逆に情報を記録することによって、レーザ光が通過する記録層の記録情報が破壊されることなく、かつ、複数の記録層を通過することによる一定の光量変化だけによる変動にすることができるようにしたものである。

【0008】また、前記各記録層の平面内の細分化されたある記録エリアに情報を記録し、前記各記録層の記録エリアがすべて記録された状態から次の各記録層の平面内の細分化された記録エリアに情報を記録し、立体的に複数配置される記録層に順次情報を記録することによって、M-CLV(Modified Constant Linear Velocity)方式での回転制御時間を抑圧できるようにしたものである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の装置構成の一実施形態を示す。ここにおいて、1はレーザ、2、4はレンズ、5は記録媒体、12、13は光検出器、15は再生回路、20はレーザドライバ、21はパワー監視回路、22はサーボ駆動回路、23はコントローラ、24はスピンドル駆動回路をそれぞれ示す。

【0010】情報記録再生装置は、レーザ1を中心とする光ヘッドと情報を記憶させるための記録媒体5とレーザドライバ20を中心とする記録処理系と光ヘッドから得られた再生信号を情報に変換する再生回路15を中心とした再生処理系から構成される。記録媒体5は、基板6に積層された第1記録層7、中間層8、第2記録層9および保護層10から構成される。

【0011】上位ホストからの命令や情報データはコントローラ23において命令の解釈や記録データの変調および変調方式に対応する符号列に変換され、レーザドライバ20に伝送される。大容量化の手法としてゾーンごとに記録媒体の回転数を変えて内外周での記録密度を略一定とするM-CLV(Modified Constant Linear Velocity)方式と呼ばれる記録方法を採用した場合には、記録再生

するゾーンに応じて、スピンドルの回転数を高精度に制御する必要がある。

【0012】情報の記録再生を実施するための光スポットの位置制御を行なうサーボは、光検出器12の前に配置した円柱レンズ(図示せず)と光検出器(4分割)12によりプリアンプ4およびサーボ回路18によって、フォーカス誤差信号及びトラック誤差信号を得ることができ、前記誤差信号をコントローラ23に入力し、サーボ信号をコントローラ23からサーボ駆動回路22に出し、アクチュエータ11をサーボ駆動回路22で制御することにより、光スポットの位置制御を行なう。

【0013】高周波重畳回路19はレーザ1に起因するレーザ雑音を低減するために設けてあり、記録/消去時にはレーザの寿命の関点から高周波重畳を休止することもある。

【0014】再生時はレーザ1を低出力発振させ、記録媒体5に入射させる。記録媒体5からの反射光はプリズム3で光路を分離して光検出器12に入射させる。光検出器12で光電変換した後、プリアンプ14で増幅し、再生回路15に入力する。再生回路15は波形等化回路、自動利得制御回路、二値化回路などから構成されており、入力された再生信号を二値化信号とする。

【0015】再生回路15からの二値化信号はセルフクロッキングのためにPLL(Phase Locked Loop)16に入力される。PLL16で得られる二値化信号に同期した再生クロックと二値化信号はデータ弁別のために弁別回路17に入力され、その結果としてのデータ弁別信号はコントローラ23に入力されデータが復調される。

【0016】情報の記録を行なう場合、コントローラ23からの正規の情報データに応じて変調された記録パルス列がレーザドライバ20に出力される。レーザドライバ20はレーザ1を高出力発振させ、レーザ1から出た光はレンズ2で平行光となってプリズム3を通り、レンズ4により記録媒体5上に収束して符号列に応じた記録マークを記録する。

【0017】図2は本発明における多層構造記録媒体での合焦点位置検出方法を示す。記録媒体5がスピンドル25に設定された場合、記録媒体5の内周または外周等に設けられた管理エリア40において、レンズ4を基板6から保護層10に向けて移動させることによって、図2の下側に記述された焦点ずれ量と焦点誤差信号振幅のグラフのように、第1記録層7と第2記録層9を光スポットが通過する時、右下がりの傾きで焦点誤差信号振幅が零になる。この2点間の焦点ずれ $\Delta L$ が第1記録層7と第2記録層9の焦点ずれ量であり、この $\Delta L$ をコントローラ23で記憶しておくことにより、第1記録層7と第2記録層9の焦点位置を自在に変化させることができる。

【0018】図3に本発明における多層構造記録媒体における情報記録方法を示す。図3は記録媒体5を半径方

向に分割されたゾーン n 31 における記録方法を示してあり、M-CLV(Modified Constant Linear Velocity)方式と呼ばれる記録方法を示す。図 3(a)では第 2 記録層 9 のゾーン n 31 のスタート位置に光スポットを移動させるとともに、スピンドル 25 の回転数をスピンドル駆動回路 24 で制御する。記録媒体 5 の回転数が制御された後、第 2 記録層 9 のゾーン n 31 のスタート位置から記録を開始し、ゾーン n 31 の終了位置まで記録を行なう。

【0019】次に、図 2 で説明した  $\Delta L$  だけ焦点位置を移動させるために、アクチュエータ 11 をサーボ駆動回路 22 で制御する。光スポットは第 2 記録層 9 から第 1 記録層 7 に移動し、さらに、第 1 記録層 7 のゾーン n 31 のスタート位置まで光スポットを移動させて、記録を開始した状態が図 3(b)であり、第 1 記録層 7 のゾーン n 31 の終了位置まで記録を行なう。その後、図 3(c)に示すようにゾーン n+1 32 に光スポットを移動させ、スピンドル 25 の回転数をスピンドル駆動回路 24 で制御し、図 2 で説明した  $\Delta L$  だけ焦点位置を移動させ、第 1 記録層 7 から第 2 記録層 9 に光スポットを移動させ、第 2 記録層 9 のゾーン n+1 32 のスタート位置から記録を再び開始する。

【0020】以上のように第 2 記録層 9 から情報を記録することによって、記録していない第 1 記録層 7 でのレーザ光の散乱および吸収等による大きな光量変動を被ることなく、正確に情報を記録できる。また、ゾーン毎に第 1 記録層 7 と第 2 記録層 9 に情報を記録することができるので、ゾーンが変わることによるスピンドル 25 の回転制御時間を最小限に抑えることができる。

【0021】さらに、記録中の光スポットの移動はゾーン内の移動で済むため、やはり、最小限の移動時間に抑えることができる。通常、CD サイズでの光スポットの移動距離は、約 30~40mm 程度あり、安価な移動機構では、0.2~0.3 秒程度の移動時間が費やされる。したがって、ゾーンを 1mm 程度に設定すれば 0.01 秒程度の移動時間で済むため、第 2 記録層 9 のすべてのゾーンに情報を記録した後、第 1 記録層 7 に情報を記録する方式に比べて光スポットの移動時間を大きく削減する\*

\* ことができる。

【0022】また、第 1 記録層 7 が記録されることによるレーザ光の散乱および吸収等が小さい場合、図 3(c)に示すゾーン n+1 32 での焦点位置移動を行わず、ゾーン n+1 32 の第 1 記録層 7 から情報の記録を開始し、第 1 記録層 7 への情報記録が終了した後、第 2 記録層 9 に記録を行なうことで、ゾーン変更に伴う、情報記録再生装置の動作変更は、スピンドル 25 の回転制御のみとなり、情報記録時の転送レートを向上させることができる。

【0023】以上のように、記録媒体の特性に応じて記録する順番を任意に変えた場合、図 2 で示した管理エリア 40 に記録順番を記録しておくことによって、スムーズに再生することができる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、多層構造を有する記録媒体への記録において、レーザ光が通過する記録層の記録情報が破壊されることなく、かつ、複数の記録層を通過することによる一定の光量変化だけによる変動に抑えることができるので、信頼性の高い情報の記録が行なえる。また、ゾーン毎に多層構造の記録層に情報を記録できるので、光スポットの移動時間を最小限にできるため、情報記録時の転送レートを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態における情報記録再生装置構成を示す構成図。

【図 2】本発明の一実施形態における多層構造記録媒体での合焦点位置検出方法を示す構成図。

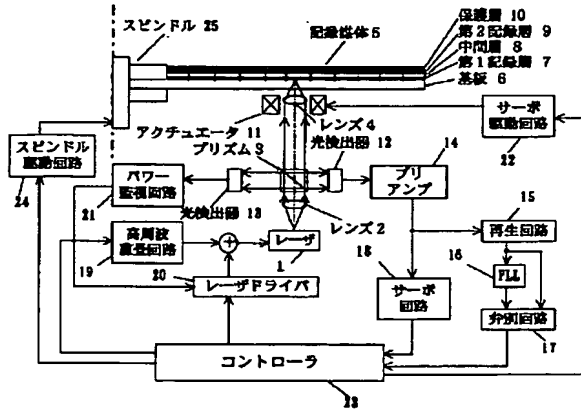
【図 3】本発明の一実施形態における多層構造記録媒体における情報記録方法を示す図。

【符号の説明】

1…レーザ、4…レンズ、5…記録媒体、6…基板、7…第 1 記録層、8…中間層、9…第 2 記録層、10…保護層、22…サーボ駆動回路、23…コントローラ、24…スピンドル駆動回路、25…スピンドル、31…ゾーン n、40…管理エリア、41…ゾーン m。

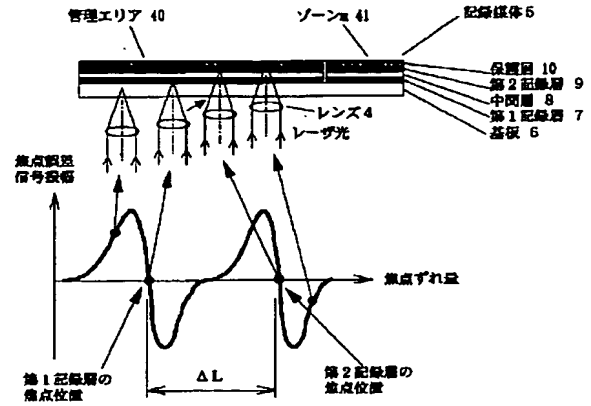
【図 1】

図 1



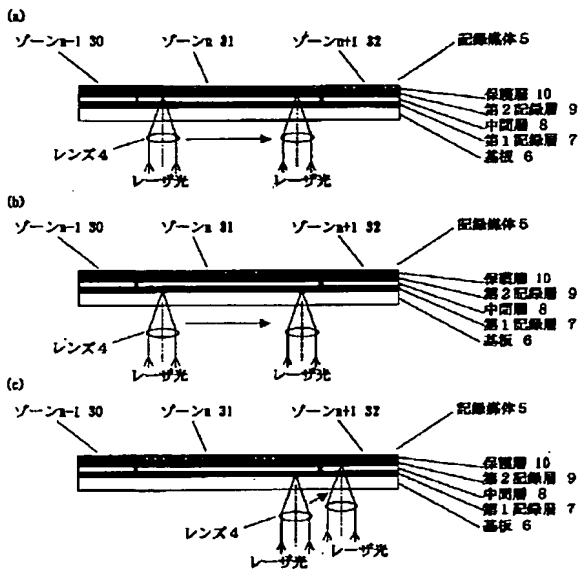
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 BB04 BB12 CC01 CC14 DD03  
DD05 EE01 FF09 FF34 HH01  
5D110 AA14 BB01 BC11